

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 28 AUG 2000

WIPO

PCT

4  
EP 00/6416

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

199 32 377.1

**Anmeldetag:**

13. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:**

CORONET-Werke GmbH, Wald-Michelbach/DE

**Bezeichnung:**

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Bür-  
sten sowie danach hergestellte Bürsten

**IPC:**

A 46 D, A 46 B, B 29 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Juli 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Feust

DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT

DIPL.-ING. HARTMUT LASCH

D-76207 KARLSRUHE (DURLACH)  
POSTFACH 410760

TELEFON: (0721) 9432815 TELEFAX: (0721) 9432850

CORONET-Werke GmbH  
Postfach 11 80

69479 Wald-Michelbach

13. Juli 1999 ja  
16684.7/99

**Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Bürsten sowie  
danach hergestellte Bürsten**

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bürsten mit einem Borstenträger aus Kunststoff und einem daran befestigten Borstenbesatz aus einzelnen oder zu Bündeln zusammengefaßten Kunststoff-Borsten, indem die befestigungsseitigen Enden der Borsten oder Bündel zu einer Verdickung aufgeschmolzen, Verdickungen benachbarter Bündel durch Nachformen und Verdrängen von Kunststoffmasse miteinander verbunden und die Verbindungen anschließend in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet werden. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sowie auf nach dem Verfahren hergestellte Bürsten gerichtet.
- Die nachstehend am Beispiel von Zahnbürsten beschriebenen Besonderheiten und Probleme gelten gleichermaßen für eine Vielzahl von Hygienebürsten, aber auch für viele anderen

~~Bürsten unterschiedlicher Verwendung, doch ist der Stand~~  
der Technik bei Zahnbürsten am weitesten fortgeschritten,  
weshalb hierauf besonders eingegangen wird.

- 5 In der modernen Zahnmedizin werden Zahnbürsten mit sensibler Aktion der Borsten gefordert, wobei sich der Borstenbesatz den Reinigungsflächen (Zähne und Interdentalräume) und den Massageflächen (Gingiva) so gut wie möglich anpassen sollte, um einerseits bei der Reinigung nicht nur den
- 10 sphärischen Zahnoberflächen zu folgen, sondern auch die gewünschten Interdentalräume zu erfassen, andererseits bei der gewünschten Massage der Gingiva Verletzungen zu vermeiden.
- 15 Die Forderung, die zu reinigenden und massierenden Bereiche der Mundhöhle mit den Borsten zu erreichen, erfordert einerseits eine gewisse Länge der Borsten, andererseits soll die gesamte Bauhöhe (Borstenlänge zuzüglich Bauhöhe des Bürstenkopfs) gering gehalten werden, um auch bei beengten
- 20 Verhältnissen in der Mundhöhle eine optimale Borstenaktion zu gewährleisten. Da für die Reinigungs- und Massagewirkung ausschließlich die Borsten maßgeblich sind und der Borstenträger hierzu nichts beiträgt, geht das Bestreben dahin, die Bauhöhe des Borstenträgers so gering wie möglich zu
- 25 halten. Dem wiederum ist eine Grenze dadurch gesetzt, daß die Borsten eine ausreichende Einbettungslänge aufweisen müssen, um die notwendige Auszugsfestigkeit zu bieten. Borsten oder gar Bündel, die sich aus dem Borstenbesatz lösen, bereiten nicht nur Unannehmlichkeiten in der Mundhöhle,
- 30 sondern können beim Verschlucken auch zu Gesundheitsschäden im Magen-/Darmtrakt führen. Die teilweise konträren Forderungen nach hoher Auszugsfestigkeit und geringer Bauhöhe lassen sich nur schwer erfüllen.
- 35 Heute werden Borstenwaren, insbesondere auch Zahnbürsten, noch zum weit überwiegenden Teil mit der herkömmlichen

- ~~Stanztechnik hergestellt, d.h. die Bündel werden geschlauft~~  
und in vorbereiteten Löchern des Borstenträgers mittels Ankern befestigt. Diese Technik erfordert eine Bauhöhe von wenigstens 4 bis 6 mm für den Borstenträger. Die in Stanz-
- 5 technick hergestellten Zahnbürsten können die heutigen Hygieneanforderungen wegen der vorhandenen Spalte im Bereich der Borstenbefestigung und der damit einhergehenden Einlagerung von Schmutz und Bakterien nur unzureichend erfüllen.
- 10 Hygienisch annähernd einwandfreie Zahnbürsten lassen sich durch Gießverfahren oder thermisch-plastische Fügeverfahren erzeugen, auf die sich das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bezieht. Dabei werden die Borsten an ihren befestigungsseitigen Enden mit Verdickungen versehen, mit
- 15 denen sie entweder in die weichplastische Masse des Borstenträgers eingedrückt und eingeformt oder in einer Spritzgießform angeordnet werden, in der die Verdickungen mit der Schmelze der Borstenträgermasse umspritzt werden. Hiermit lassen sich Bauhöhen des Borstenträgers von 3,0 bis
- 20 4,5 mm verwirklichen. Die Grenze wird auch hier durch die die notwendige Auszugsfestigkeit bietende Einbettungslänge der Borsten bestimmt. Die Forderung nach einer geringen Bauhöhe des Borstenträgers kollidiert insbesondere dann mit der Forderung nach ausreichender Auszugsfestigkeit, wenn
- 25 der weiteren Forderung der modernen Zahnmedizin nach flexiblem Verhalten des Borstenbesatzes Rechnung getragen werden soll. Dies setzt zunächst eine entsprechende Flexibilität des Borstenträgers selbst und damit eine bestimmte Kunststoffwahl und/oder konstruktive Maßnahmen voraus. Durch die
- 30 Flexibilisierung des Borstenträgers wird aber wieder die Auszugsfestigkeit der Borsten reduziert, da die Borsten nicht mehr in einer starren Umgebung gehalten sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn für den Borstenträger ganz oder teilweise gummielastische Materialien, wie Elastomere,
- 35 eingesetzt werden.

Rein konstruktive Maßnahmen am Borstenträger bestehen beispielsweise in einer Gliederung des Borstenträgers (EP 0 577 656, WO 92/17092) in gelenkartig gestaltete Bereiche.

5 Dies ist in der Regel aber mit einer Vergrößerung der Bauhöhe verbunden. Gleiches gilt für Zahnbürsten, bei denen die Flexibilisierung des Borstenbesatzes über elastomere Bereiche des Borstenträgers erzielt wird (WO 97/07707, WO 97/24048, WO 97/25899, WO 97/25900).

10

Es ist auch bereits versucht worden, die Borsten im Borstenträger nachgiebig zu lagern (DE 195 38 569 A1) oder den Borstenträger mit einem Elastomer-Material auszustatten und die Borsten mit diesem Material zu verschweißen (DE 36 28 15 722 A1, DE 195 30 057 A1). Ferner ist es bekannt (WO 97/20484), den Borstenträger aus einem tragenden Skelett aus einem relativ harten Kunststoff zu bilden und das Skelett mit einem Elastomer zu verfüllen, wobei die Borsten im Material des Skeletts oder in dem Elastomer eingebettet 20 sind. Eine Reduzierung der Bauhöhe wird auch hier nicht erreicht und ist im übrigen die Flexibilität des Borstenbesatzes auf die elastomeren Randbereiche beschränkt. Dabei ist es auch bekannt (DE 197 43 556 A1), das gespritzte Skelett nachträglich aufzutrennen und anschließend mit Elastomer 25 zu verfüllen.

Bei starren Borstenträgern ist es bekannt (EP 0 405 204 B1, DE 197 38 256 A1), die Borstenbündel in die Bohrungen einer Halteplatte einzuführen und auf der Rückseite der Halteplatte aufzuschmelzen und die Schmelze in entsprechende 30 Einsenkungen der Bohrungen einzuformen, so daß sämtliche Bündel rückseitig über eine Art Platte verbunden sind. Diese Platte wird dann von dem entsprechend ausgesparten eigentlichen Borstenträger abgedeckt, oder aber bildet sie 35 zusammen mit der starren Halteplatte den Borstenträger.

~~Diese Ausführung genügt den heutigen Anforderungen hinsichtlich der Flexibilität von Zahnbürsten in keiner Weise.~~

Bei Zahnbürsten mit thermoplastisch eingefügten oder eingespritzten Borstenbündeln mit Verdickungen am befestigungsseitigen Ende ist es bekannt (EP 0 150 785 B1, EP 0 759 711 B1), die Verdickungen an jedem Bündel nachzuformen, um sie plattenförmig zu erweitern und dadurch die Scherfestigkeit in dem Borstenträger bei Einwirken von Auszugskräften zu erhöhen, oder auch die Verdickungen benachbarter Bündel zu einer zusammenhängenden Verdickung zu verformen (EP 0 197 384 B1, EP 0 326 634 A1), wobei ausschließlich festigkeitstechnische Aspekte im Vordergrund stehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Bürsten vorzuschlagen, das bei ausreichender Auszugsfestigkeit der Borsten eine Reduzierung der Bauhöhe des Bürstenkopfs gestattet. In weiterer Ausgestaltung soll eine weitgehend steuerbare Nachgiebigkeit des Borstenbesatzes ermöglicht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verdickungen mittels eines Formwerkzeugs zu einer definierten Tragstruktur aus benachbarte Verdickungen verbindenden Stegen umgeformt werden und anschließend die Tragstruktur und die sie überragenden Borsten auf einer kurzen Länge in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die am befestigungsseitigen Ende der Borsten bzw. der Bündel aufgeschmolzene Kunststoffmasse genutzt, um eine definierte Tragstruktur zwischen den Verdickungen der Bündel bzw. Borsten zu erhalten, die die an den Borstenbündeln wirkenden Zugkräfte in den gesamten Borstenträger einleiten. Für die Auszugsfestigkeit der einzelnen oder zu Bündeln zusammengefaßten

~~Borsten ist nicht mehr allein die Scherfestigkeit des Bor-~~  
stenträgermaterials im Bereich der Verdickungen maßgeblich,  
sondern tragen hierzu wesentlich größere Bereiche des Bor-  
stenträgers bei. Auf diese Weise kann gegebenenfalls die  
5 Einbettungslänge der Borsten, jedenfalls aber die Bauhöhe  
des Borstenträgers erheblich reduziert werden. Auch bei  
hoch flexiblen oder gummielastischen Kunststoffen für den  
Borstenträger lassen sich geringe Einbettungslängen ver-  
wirklichen. Während nach den bisher bekannten Verfahren  
10 hergestellte Bürsten mit eingebetteten Borsten die Auszugs-  
festigkeit bei einzeln stehenden Borsten bis zu 150 g und  
bei Bündeln bis zu 800 g erreicht werden konnten, läßt sich  
durch das erfindungsgemäße Verfahren die Auszugsfestigkeit  
bei Einzelborsten auf über 500 g und bei Bündeln auf über  
15 2000 g erhöhen. Die bisher minimal mögliche Einbettungs-  
länge von 0,5 mm läßt sich bis auf 0,25 mm, also um die  
Hälfte reduzieren.

Die für die gewünschte Auszugsfestigkeit notwendige  
20 Tragstruktur läßt sich unabhängig von dem Abstand der Bündel  
oder Einzelborsten innerhalb des Borstenbesatzes, wie  
auch unabhängig vom Bündeldurchmesser erzeugen, was mit den  
bekannten Verfahren bisher nicht möglich war.

25 In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß zwischen  
den Verdickungen und die sie verbindenden Stegen  
kunststofffreie Aussparungen eingeformt werden, die beim  
Gießen oder Spritzgießen des Borstenträgers oder bei  
thermoplastischen Fügeverfahren ein vollständiges Umfließen  
30 der Tragstruktur gestatten und damit für eine feste Verankerung  
des Borstenbesatzes sorgen.

In einer bevorzugten Variante des Verfahrens ist vorgese-  
hen, daß die Verdickungen auf ihrer Borstenseite abgestützt  
35 und die beim Umformen aus den Verdickungen verdrängte  
Kunststoffmasse zur Bildung der Tragstruktur durch den

~~Schließdruck des Formwerkzeugs gegen die Abstützung gesteuert wird.~~

Durch die Formkontur des Formwerkzeugs und die Steuerung  
5 des Fließdrucks läßt sich die aus den Verdickungen verdrängte Kunststoffmasse gezielt zu der gewünschten Tragstruktur verteilen und die gewünschten Querschnitte in den Stegen der Tragstruktur verwirklichen.

10 Eine weitere bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die beim Umformen aus den Verdickungen zur Bildung der Tragstruktur verdrängte Kunststoffmasse durch die in den Verdickungen aufgeschmolzene Länge der Borsten gesteuert wird.

15

Dieses Verfahren bietet sich insbesondere an, wenn der Borstenbesatz aus Bündeln unterschiedlichen Querschnittes, aus  
einzelnen stehenden Borsten und solchen mit unterschiedlichen  
Abständen besteht. Diese Ungleichheiten werden durch Auf-  
20 schmelzen einer mehr oder weniger großen Länge der Borsten ausgeglichen, indem die zur Verdrängung zur Verfügung stehende Masse gesteuert wird.

25

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann so vorgegangen werden, daß nach dem Anschmelzen der befestigungsseitigen  
Enden der Borsten oder Bündel die Verdickungen mit zeitlicher  
Verzögerung im noch plastischen Zustand zu den Verbindungen  
umgeformt werden. Bei diesem Verfahren sind die Umformkräfte  
relativ niedrig.

30

Stattdessen kann auch vorgesehen sein, daß nach dem Anschmelzen der befestigungsseitigen Enden der Borsten oder Bündel die Verdickungen mit zeitlicher Verzögerung im noch  
duktilen Zustand zu den Verbindungen umgeformt werden. Bei  
35 dieser Verfahrensvariante wird nur ein enger Verbund im Bereich der Verdickungen, gegebenenfalls ein Formschluß er-

zeugt. Gleichwohl läßt sich auf diese Weise die notwendige Erhöhung der Auszugsfestigkeit erreichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich in besonderem Maße zur Herstellung von Zahnbürsten oder Hygienebürsten, bei denen ein hochflexibler Borstenbesatz erwünscht ist. In einem solchen Fall wird so vorgegangen, daß zur Erzielung einer vorbestimmten Flexibilität des Borstenbesatzes das Trägheitsmoment des Borstenträgers in der Biegeachse des Borstenbesatzes und der Kunststoff des Borstenträgers hinsichtlich seines Elastizitätsmoduls so gewählt werden, daß die Flexibilität des Borstenträgers allein größer als die vorbestimmte Flexibilität des Borstenbesatzes ist, und daß die Anzahl der Verbindungen einzelner Borsten und/oder Bündel und deren in der Biegeachse wirksames Trägheitsmoment im Zusammenwirken mit dem Trägheitsmoment der Verdickungen zumindest lokal so gewählt werden, daß die Flexibilität des Borstenträgers auf das für den Borstenbesatz vorbestimmte Maß gedämpft wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht, wie bereits angedeutet, von einem Stand der Technik aus, wie er beispielsweise in EP 0 197 384 B1 und EP 0 336 634 A1 beschrieben ist. Im Gegensatz zu diesem Stand der Technik, der sich mit der Elastizität des Borstenbesatzes nicht näher auseinandersetzt, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dem Borstenträger eine Flexibilität (Elastizität) verliehen, die größer ist als dies für den Bedarfsfall notwendig ist. Diese Flexibilität wird durch die Auswahl des Werkstoffs, der beispielsweise ein hochelastischer Thermoplast, ein Elastomer od. dgl. sein kann, sowie dadurch vorgegeben, daß dem Borstenträger ein entsprechend niedriges Trägheitsmoment in Bezug auf die Biegeachse, die in der Regel mit der Längsachse der Zahnbürste zusammenfällt, verliehen wird. In einem solchen Borstenträger, der ein entsprechend niedriges Trägheitsmoment in Bezug auf die Biegeachse aufweist

~~und/oder bei Benutzung eine starke Formänderung erfährt,~~  
läßt sich die notwendige Auszugsfestigkeit nicht garantieren. Dem hilft das erfindungsgemäße Verfahren dadurch ab, daß die durch Umformen der Verdickungen erhaltenen Verbindungen einzelner Borsten und/oder Bündel in ihrer Anzahl und in ihrem in der Biegeachse wirksamen Trägheitsmoment unter Berücksichtigung des Trägheitsmomentes der Verdickungen selbst so ausgelegt werden, daß die größere Flexibilität des Borstenträgers gedämpft wird, um auf diese Weise dem Borstenbesatz die vorbestimmte Flexibilität zu verleihen. Diese verfahrenstechnischen Maßnahmen können am Bürstenkopf auch nur lokal vorgesehen werden, um definierte Biegebereiche in und quer zur Längsachse des Bürstenkopfs zu erzeugen.

15

Da die Verbindungen im wesentlichen nur zur Erhöhung der Scherfestigkeit beitragen sollen und es infolgedessen in erster Linie auf die Scherfläche und das für die Scherung zur Verfügung stehende Volumen ankommt, können die Verdickungen im Bereich der Stege zu einem Querschnitt umgeformt werden, dessen wirksames Trägheitsmoment geringer ist als das der Verdickungen selbst. Diese Maßnahme wird noch dadurch unterstützt, daß die Borsten im allgemeinen aus einem hochwertigeren Kunststoff bestehen als der Borstenträger und somit auch die Verdickungen und Stege bzw. Gitter bessere Festigkeitseigenschaften aufweisen.

25

Es kann ferner vorgesehen sein, daß ein Teil der Stege hinsichtlich des Trägheitsmomentes soweit umgeformt werden, daß sie als Gelenke wirken. In diesen Bereichen kommt überwiegend, wenn nicht ausschließlich, die höhere Flexibilität des Borstenträgers zur Wirkung, so daß sich bereichsweise eine stärkere Flexibilität am Borstenbesatz zeigt.

30

35

Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine sämtliche Verdickungen erfassende Kunststoff-Tragstruktur aus benachbarte Verdickungen verbindenden Stegen vorgeformt, auf die Verdickungen aufgebracht und mit diesen verbunden und werden anschließend die Tragstruktur und die Borsten auf einer kurzen Länge in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet.

Diese Variante empfiehlt sich insbesondere für große Bürsten, bei denen die Bauhöhe des Borstenträgers nicht im Vordergrund steht. Sie empfiehlt sich ferner dann, wenn für die Tragstruktur aus Festigkeitsgründen ein anderer Kunststoff als der des Borstenmaterials eingesetzt werden soll. Es können auch beide Verfahren miteinander kombiniert werden, indem ein Teil der Tragstruktur durch Verdrängen der Kunststoffmasse aus den Verdickungen erzeugt und der fehlende Teil entweder nachträglich in einem thermischen Verfahren, z.B. aufgegossen oder aufgespritzt oder als vorgeformtes Teil mit der vorhandenen Tragstruktur verbunden wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Eine solche Vorrichtung weist eine die Borsten und/oder die Bündel des gesamten Borstenbesatzes der Bürste in Kanälen aufnehmende Halterung, eine Einrichtung zum Zuführen der Borsten und/oder Bündel in die Kanäle bis in eine Position auf, in der sie mit ihren befestigungsseitigen Enden die Mündung der Kanäle überragen. Ferner weist eine solche Vorrichtung eine Einrichtung zum Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden und eine Formeinrichtung zum Nachformen der aufgeschmolzenen Enden auf. Solche Vorrichtungen gehören in Verbindung mit den beschriebenen bekannten Verfahren zum Stand der Technik. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß die Formeinrichtung je einer Verdickung zugeordnete Formstempel zum seitlichen Verdrängen von Kunststoff-

masse der Verdickungen und wenigstens eine zwischen den Formstempeln und der Schließeinheit angeordnete Formeinheit zum Umformen der verdrängten Kunststoffmasse zu den Verbindungen zwischen den Verdickungen aufweist.

5

Diese Formeinrichtung weist ferner vorzugsweise wenigstens eine zwischen den Formstempeln angeordnete, gegenüber den Formstempeln vorspringende und auf die Halterung aufsetzbare Schließeinheit zur Bildung kunststofffreier Zwischenräume auf.

10

Die Formstempel weisen eine Formfläche auf, deren Umriß zumindest dem Umriß der Verdickung an den befestigungsseitigen Enden der Borsten entspricht. Mit ihnen werden die Verdickungen umgeformt, insbesondere flachgedrückt, so daß die Kunststoffmasse in den Bereich zwischen die Borsten bzw. Bündel unter Bildung der Tragstruktur verdrängt wird. Zwischen den Formstempeln befindet sich die Schließeinheit, die unmittelbar auf die Halterung aufsetzt, um die seitliche Ausbreitung der verdrängten Masse zu begrenzen, während die Formeinheit, die die Bereiche zwischen den Formstempeln und der Schließeinheit umfaßt, das Ausformen der Stege bewirkt.

20

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß wenigstens die Schließeinheit gegenüber den Formstempeln und der Formeinheit voreilend ausgebildet ist, so daß zunächst diejenigen Bereiche der Tragstruktur abgesperrt werden, in die die verdrängte Masse nicht eindringen soll.

30

Bei dieser Ausführungsform können die Formstempel und die Formeinheit einteilig ausgebildet sein. Stattdessen kann es auch von Vorteil sein, die Formeinheit federnd abzustützen, so daß bei eventuell schwankender verdrängter Masse ein Ausgleich erfolgt. Auch eine getrennte Steuerung der Formeinheit und der Formstempel kann von Vorteil sein.

35

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Formfläche der Formeinheit zumindest in vorgegebenen Bereichen gegenüber den Formflächen der Formstempel zurückspringen, so daß die Kunststoffmasse im Bereich der Verbindungen in einer im Borstenträger zurückgesetzten Ebene und damit beim Auslenken des Borstenträgers in der Druckzone liegt. Stattdessen kann die Formfläche der Formeinheit gegenüber den Formflächen der Formstempel auch vorspringen, mit der Folge, daß die Verbindungen stärker in die Zugzone des Borstenträgers verlagert werden.

Die Formstempel, die Schließeinheit und die Formeinheit können als einstufiges Formwerkzeug ausgebildet sein, so daß der gesamte Borstenbesatz mit diesem Formwerkzeug in einem Arbeitshub ausgebildet werden kann.

Die Halterung mit den die Borsten und/oder Bündel aufnehmenden Kanälen dient mit Vorteil zugleich als Widerlager für das Formwerkzeug.

Die Formeinrichtung kann ferner zumindest bereichsweise mit einer Heizeinrichtung versehen sein, um das Fließen der verdrängten Kunststoffmasse zu unterstützen oder den Kunststoff der Tragstruktur zu tempern.

In bevorzugter Ausführung bildet die Halterung mit den die Borsten und/oder Bündel aufnehmenden Kanälen zugleich ein Teil einer Gießform, insbesondere einer Spritzgießform für den Borstenträger, so daß sie den Borstenträger beim Füllen der Form an der Seite des Borstenbesatzes abformt. Die Halterung dient also zugleich zur Positionierung der Borsten bzw. Bündel entsprechend ihrer Konfiguration im Borstenbesatz sowie zur Ausbildung der Verdickungen und der Haltestruktur der Borsten bzw. Bündel und schließlich als Formteil bei der Herstellung des Borstenträgers.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von der in den Zeichnungen wiedergegebenen Ausführungsbeispielen beschrieben.  
In der Zeichnung zeigen:

5

Fig. 1 einen Ausschnitt einer Bürste;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Borstenbesatz gemäß Fig. 1 ohne Borstenträger;

10

Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer Bürste mit einzeln stehenden Borsten;

15

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Borstenbesatz der Bürste gemäß Fig. 3 ohne den Borstenträger;

Fig. 5 einen Ausschnitt einer anderen Ausführungsform einer Bürste mit Einzelborsten;

20

Fig. 6 eine Draufsicht auf den Borstenbesatz ohne Borstenträger der Ausführungsform gemäß Fig. 5;

Fig. 7 einen vergrößerten Schnitt durch den Bürstenkopf einer Zahnbürste;

25

Fig. 8 eine vergrößerte Detaildarstellung des Schnitts gemäß Fig. 6;

30

Fig. 9 einen der Fig. 7 entsprechenden Schnitt in einer Ebene zwischen benachbarten Bündeln;

Fig. 10 einen vergrößerten Ausschnitt des Schnitts gemäß Fig. 9;

35

Fig. 11 eine Draufsicht auf den Borstenbesatz der Zahnbürste gemäß Fig. 7 und 9;

- Fig. 12 einen Schnitt einer Halterung für die Bündel in einer ersten Herstellungsstufe;
- 5 Fig. 13 einen Schnitt eines Formwerkzeugs in einer zweiten Herstellungsstufe;
- Fig. 14 einen Schnitt XIV-XIV gemäß Fig. 13;
- Fig. 15 einen Schnitt XV-XV gemäß Fig. 14;
- 10 Fig. 16 einen Schnitt XVI-XVI gemäß Fig. 14;
- 15 Fig. 17 eine Ansicht auf die Rückseite der Tragstruktur des Borstenbesatzes, der entsprechend den Figuren 12 bis 16 hergestellt ist;
- Fig. 18 eine der Fig. 12 entsprechende Darstellung der Halterung unter Wiedergabe einer Verfahrensvariante;
- 20 Fig. 19 die Halterung zusammen mit einem Teil des Formwerkzeugs in einer weiteren Verfahrensstufe;
- 25 Fig. 20 einen Schnitt bei geschlossenem Werkzeug in der Ebene der Bündel und
- Fig. 21 einen Schnitt des geschlossenen Werkzeugs in einer Ebene zwischen den Bündeln.
- 30 Die in den Figuren 1 bis 11 wiedergegebenen Ausführungsformen von Bürsten sind nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt. Die Bürste gemäß Fig. 1 besteht aus einem Borstenträger 1 aus Kunststoff und zu Bündeln 3 zusammengefaßten Borsten 2, die an ihren befestigungsseitigen Enden zu
- 35 Verdickungen 4 aufgeschmolzen sind. Mit diesen Verdickungen 4 sind die Bündel 3 in den Borstenträger 1 eingebettet,

~~z.B. eingespritzt, oder in einem thermoplastischen Verfah-~~  
 ren eingefügt. Die Verdickungen 4 der Bündel 3 sind über  
 eine definierte Tragstruktur 5 verbunden, die beim gezeig-  
 ten Ausführungsbeispiel aus benachbarte Verdickungen 4  
 5 verbindenden Stegen 6 und zwischen diesen angeordneten  
 kunststofffreien Aussparungen 7 besteht.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 3 bis 6 sind  
 einzeln stehende Borsten 2 an ihren befestigungsseitigen  
 10 Enden wiederum mit Verdickungen 4 durch Aufschmelzen der  
 Borstenenden versehen, die durch Verdrängen von Kunststoff-  
 masse aus den Verdickungen 4 zu einer plattenförmigen  
 Tragstruktur 8 umgeformt sind, wobei die Einzelborsten 2 zu  
 Gruppen zusammengefaßt sind. Bei dem Ausführungsbeispiel  
 15 gemäß Figur 5 sind die Einzelborsten 2 versetzt zueinander,  
 beispielsweise in kreisförmigen Gruppen angeordnet und sind  
 auch hier wiederum Verdickungen 4 zu einer Tragstruktur 9  
 mit Aussparungen 10 umgeformt.

20 Die Figuren 7 bis 10 zeigen den Kopf 11 einer Zahnbürste mit  
 unterschiedlich langen und am nutzungsseitigen Ende unter-  
 schiedlich geformten Bündeln 12, 13, deren befestigungssei-  
 tigen Enden wiederum zu Verdickungen 4 aufgeschmolzen und  
 durch Verdrängen der Kunststoffmasse über Stege 6 miteinan-  
 25 der verbunden sind, die eine Tragstruktur für den gesamten  
 Borstenbesatz aus den Bündeln 12 und 13 bilden. Die  
 Tragstruktur und eine kurze Länge der Bündel 12, 13 sind  
 wiederum in dem Borstenträger 1 des Bürstenkopfs 11 einge-  
 bettet. Die Stege 6 zwischen den Verdickungen können, wie  
 30 Fig. 8 und 10 zeigen, sehr dünn gehalten sein und bilden  
 dann eine Art Gelenk zwischen den einzelnen Bündeln 12, 13,  
 tragen aber gleichwohl zur Erhöhung der Auszugsfestigkeit  
 der Bündel 12, 13 bei.

35 In den Fig. 12 bis 16 ist eine Vorrichtung zur Durchführung  
 des Verfahrens bzw. zur Herstellung von Bürsten gemäß Fig.

1 bis 11 gezeigt. Fig. 12 zeigt eine Halterung 15, in der die einen Borstenbesatz bildenden Bündel 16, die gegebenenfalls unterschiedlichen Durchmesser aufweisen, in Kanälen 17 angeordnet sind. Die Bündel 16 werden mittels einer (nicht gezeigten) Zuführeinrichtung in die Kanäle 17 der Halterung 15 eingeführt und dort in geeigneter Weise, beispielsweise durch Klemmen, durch Stopfen in entsprechend enge Querschnitte der Kanäle 17 od. dgl. fixiert. Die Zuführung erfolgt derart, daß die Bündel 16 mit ihren befestigungsseitigen Enden 18 die Halterung 15 überragen. Diese befestigungsseitigen Enden 18 werden dann in bekannter Weise aufgeschmolzen, so daß sich aus der Schmelzmasse Verdickungen 19 bilden. Danach tritt eine Formeinrichtung 14 (Fig. 13 und 14) in Wirkung, die aus einzelnen, den Verdickungen zugeordneten Formstempeln 21 und einer aus einzelnen Stempeln 22 gebildeten Schließeinheit besteht, die über die Formstempel 21 vorragen und unmittelbar auf der Oberfläche der Halterung 15 zwischen den Verdickungen 19 aufsetzen. Zugleich wirken die Formstempel 21 gegen die Verdickungen 19 und verdrängen die noch weichplastische, zumindest aber duktile Kunststoffmasse zur Seite hin, wobei die verdrängte Kunststoffmasse durch die Schließstempel 22 am Weiterfließen gehindert wird. Im Raum zwischen den Formstempeln 21 und den Schließstempeln 22 können weitere Formstempel 24 oder eine komplette Formeinheit 25 angeordnet sein, die die Kunststoffmasse zu einer definierten Tragstruktur verdrängen, wie sie in Fig. 17 mit Blick auf die Rückseite der Tragstruktur gezeigt ist. Sie besteht aus den Verdickungen 19, diese verbindenden dünneren Stegen 26 und dazwischen angeordneten Aussparungen 27.

Die Steuerung bei der Verdrängung der Kunststoffmasse aus den Verdickungen 19 geschieht durch die Formkontur der Formeinrichtung 14 selbst in Verbindung mit dem Schließdruck des Formwerkzeugs 20 gegen die Halterung 15. Eine weitere Möglichkeit der Steuerung ist in den Fig. 19 bis 21

werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
zwischen den Verdickungen (4, 19, 32, 33) und den sie  
verbindenden Stegen (6, 26) kunststofffreie Aussparun-  
gen (7, 10, 27) eingeformt werden. werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß die Verdickungen (4, 19, 32, 33) auf ihrer  
Borstenseite abgestützt werden und die beim Umformen  
aus den Verdickungen (4, 19, 32, 33) verdrängte Kunst-  
stoffmasse zur Bildung der Tragstruktur (5, 9, 34)  
durch den Schließdruck des Formwerkzeugs (20) gegen  
die Abstützung gesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß die beim Umformen aus den Verdick-  
ungen (4, 19, 32, 33) zur Bildung der Tragstruktur  
(5, 9, 34) verdrängte Kunststoffmasse durch die zu den  
Verdickungen (4, 19, 32, 33) aufgeschmolzene Länge der  
Borsten (2) gesteuert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Verdickungen (4, 19, 32, 33)  
von mehr als zwei Borsten (2) oder Bündeln (3, 12, 13,  
16, 28, 29) zu einem sie verbindenden Gitter umgeformt  
wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
gekennzeichnet, daß nach dem Anschmelzen der befesti-  
gungsseitigen Enden (18, 30, 31) der Borsten (2) oder  
Bündel (3, 12, 13, 16, 28, 29) die Verdickungen (4,  
19, 32, 33) mit zeitlicher Verzögerung im noch plasti-  
schen Zustand zu den Verbindungen umgeformt werden.

werden, daß sie als Gelenke wirken.

11. Verfahren zur Herstellung von Bürsten mit einem Borstenträger aus Kunststoff und einem daran befestigten Borstenbesatz aus einzelnen oder zu Bündeln zusammengefaßten Kunststoff-Borsten, indem die befestigungsseitigen Enden der Borsten oder Bündel zu einer Verdickung aufgeschmolzen und die Verdickungen benachbarter Borsten oder Bündel miteinander verbunden und die Verbindungen anschließend in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine sämtliche Verdickungen (4, 19, 32, 33) erfassende Kunststoff-Tragstruktur (5, 9, 34) aus benachbarte Verdickungen (4, 19, 32, 33) verbindenden Stegen (6, 26) auf die Verdickungen (4, 19, 32, 33) aufgebracht und mit diesen verbunden wird, und daß anschließend die Tragstruktur (5, 9, 34) und die Borsten (2) auf einer kurzen Länge in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers (1) eingebettet werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Tragstruktur (5, 9, 34) nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt und der fehlende Teil nach dem Verfahren gemäß Anspruch 11 auf die vorgeformte Tragstruktur (5, 9, 34) aufgebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine nachträglich aufgebrachte Tragstruktur (5, 9, 34) durch Spritzgießen mit den Verdickungen (4, 19, 32, 33) bzw. der vorgeformten Tragstruktur (5, 9, 34) verbunden wird.
14. Vorrichtung zu Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder 12, mit einer die Borsten und/oder Bündel des gesamten Borstenbesatzes einer

Zahnbürste in Kanälen aufnehmenden Halterung, einer Einrichtung zum Zuführen der Borsten und/oder Bündel in die Kanäle bis in eine Position, in der sie mit ihren befestigungsseitigen Enden die Mündung der Kanäle überragen, einer Einrichtung zum Aufschmelzen der befestigungsseitigen Enden und einer Formeinrichtung zum Nachformen der aufgeschmolzenen Enden, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeinrichtung (14) je einer Verdickung (4, 19, 32, 33) zugeordnete Formstempel (21) zum seitlichen Verdrängen von Kunststoffmasse der Verdickungen (4, 19, 32, 33) und wenigstens eine zwischen den Formstempeln (21) angeordnete Formeinheit (25) zum Umformen der verdrängten Kunststoffmasse zu den Verbindungen zwischen den Verdickungen (4, 19, 32, 33) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeinrichtung (14) wenigstens eine zwischen den Formstempeln (21) angeordnete, gegenüber den Formstempeln (21) vorspringende und auf die Halterung (15) aufsetzbare Schließeinheit zur Bildung kunststofffreier Zwischenräume aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Schließeinheit gegenüber den Formstempeln (21) und der Formeinheit (25) voreilend ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstempel (21) und die Formeinheit (25) einteilig ausgebildet sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstempel (21) und die Formeinheit (25) getrennt steuerbar sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Formfläche der Formeinheit (25) zumindest in vorgegebenen Bereichen gegenüber den Formflächen der Formstempel (21) zurückspringt.
- 5
20. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließeinheit, die Formstempel (21) und die Formeinheit (25) als einteiliges Formwerkzeug (20) ausgebildet sind.
- 10
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (15) mit den die Borsten (2) und/oder Bündel (3, 12, 13, 16, 28, 29) aufnehmenden Kanälen (17) zugleich als Widerlager für die Formeinrichtung (14) dient.
- 15
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeinrichtung (14) zumindest bereichsweise mit einer Heizeinrichtung versehen ist.
- 20
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (15) mit den die Borsten (2) und/oder Bündel (3, 12, 13, 16, 28, 29) aufnehmenden Kanälen (17) zugleich ein Teil einer Gießform für den Borstenträger (1) bildet und beim Füllen der Form den Borstenträger (1) an der Seite des Borstenbesatz abformt.
- 25
- 30
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten (2) und/oder Bündel (3, 12, 13, 16, 28, 29) in der Halterung (15) in Richtung der Verdickungen verschiebbar und die Verdickungen (4, 19, 32, 33) in der Gießform auf die gewünschte Einbettungstiefe im Borstenträger (1) ein-
- 35

stellbar sind.

- 5 25. Bürste, hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, bestehend aus einem Borstenträger aus Kunststoff und einem Borstenbesatz aus einzelnen oder zu Bündeln zusammengefaßten Kunststoff-Borsten, die an ihren befestigungsseitigen Enden mit aufgeschmolzenen Verdickungen versehen sind, mittels der sie in den Borstenträger eingebettet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten (2) und/oder Bündel (3, 10 12, 13, 16, 28, 29) des gesamten Borstenbesatzes über die Verdickungen (4, 9, 32, 33) verbindende Stege aus dem Kunststoff der Borsten (2), die eine die Auszugsfestigkeit erhöhende Tragstruktur (5, 9, 34) bilden, 15 verbunden sind.
- 20 26. Bürste nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragstruktur (5, 9, 34) zumindest bereichsweise eine geringere Dicke als die der Verdickungen (4, 19, 32, 33) aufweist.
- 25 27. Bürste nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (6, 26) der Tragstruktur (5, 9, 34) als Gelenke ausgebildet sind.
28. Bürste nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (6, 26) zumindest teilweise in einer anderen Ebene liegen als die Verdickungen (4, 19, 32, 33).

CORONET-Werke GmbH  
Neustadt 2

13. Juli 1999 ja  
16684.7

69483 Wald-Michelbach

### **Zusammenfassung**

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Bürsten mit einem Borstenträger aus Kunststoff und einem daran befestigten Borstenbesatz aus einzelnen oder zu Bündel zusammengefaßten Kunststoff-Borsten vorgeschlagen, indem die befestigungs-  
5 seitigen Enden der Borsten oder Bündel zu einer Verdickung aufgeschmolzen, Verdickungen benachbarter Borsten oder Bündel durch Nachformen und Verdrängen von Kunststoffmasse miteinander verbunden und die Verbindungen anschließend in  
10 das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet werden. Hierbei werden die Verdickungen mittels eines Formwerkzeugs zu einer definierten Tragstruktur aus benachbarte Verdickungen verbindenden Stegen umgeformt und anschließend die Tragstruktur und die sie überragenden Borsten auf einer  
15 kurzen Länge in das Kunststoffmaterial des Borstenträgers eingebettet. Ferner wird eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens und eine durch ein solches Verfahren hergestellte Bürste vorgeschlagen.

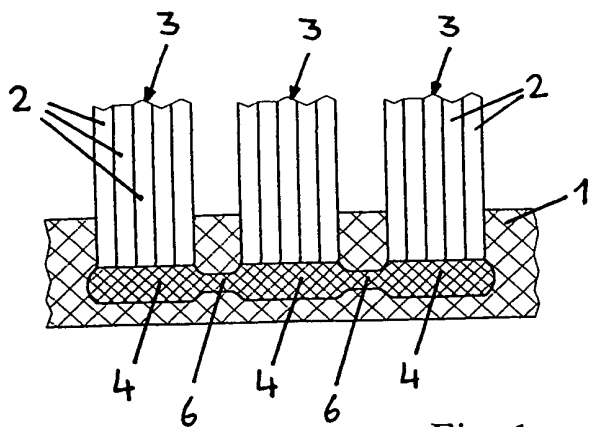


Fig. 1

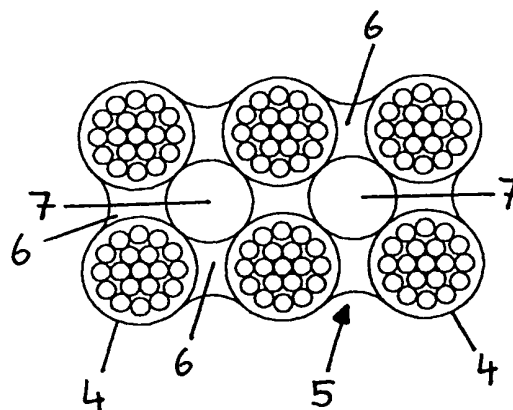


Fig. 2

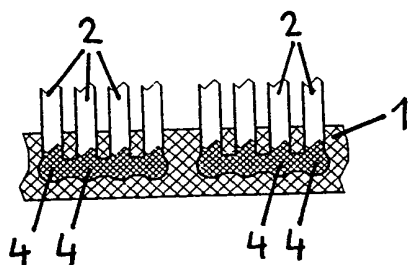


Fig. 3

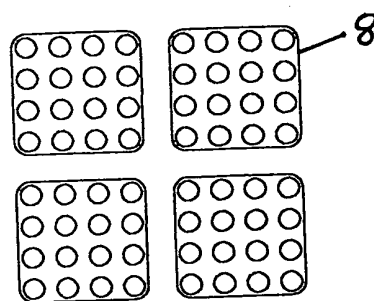


Fig. 4

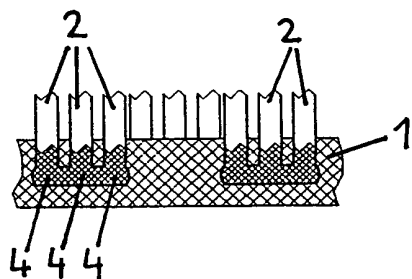


Fig. 5

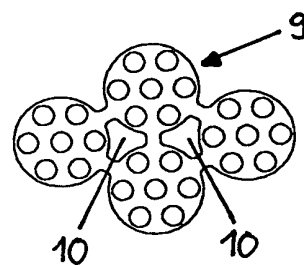


Fig. 6

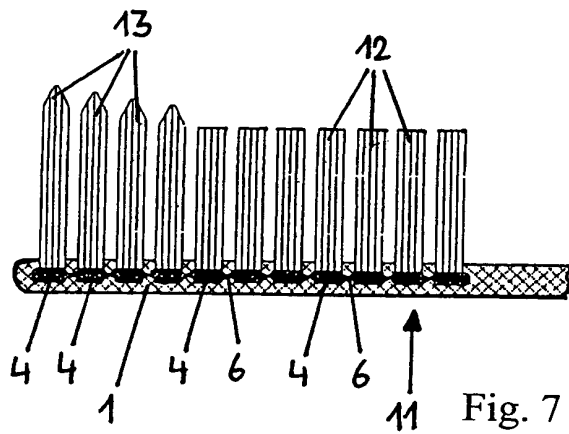


Fig. 7

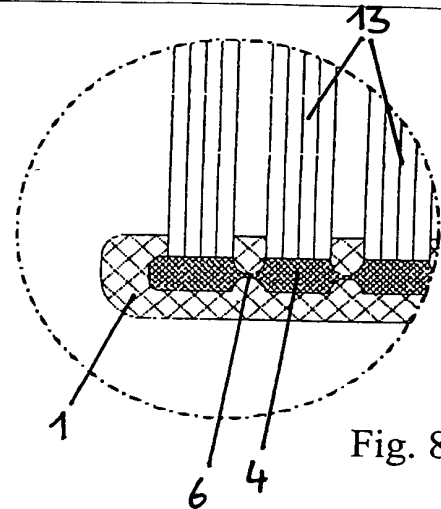


Fig. 8

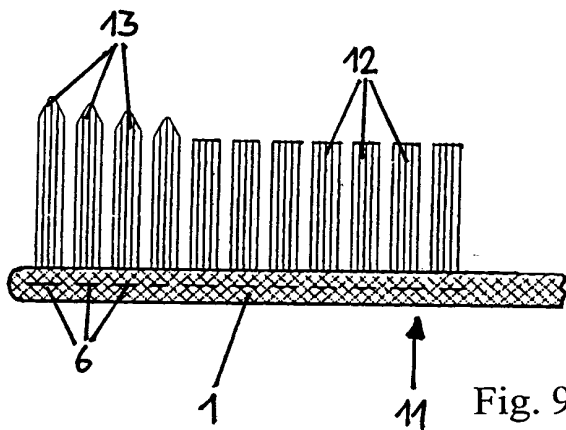


Fig. 9

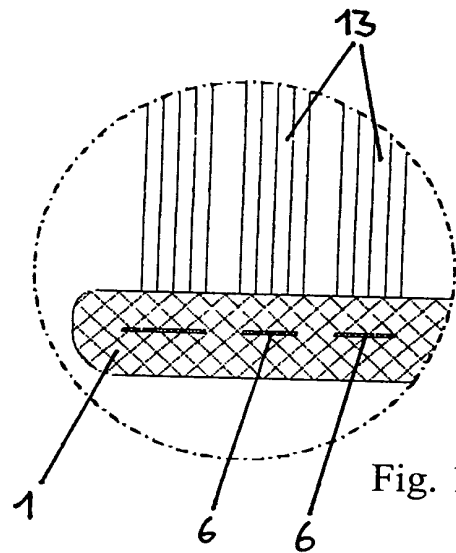


Fig. 10

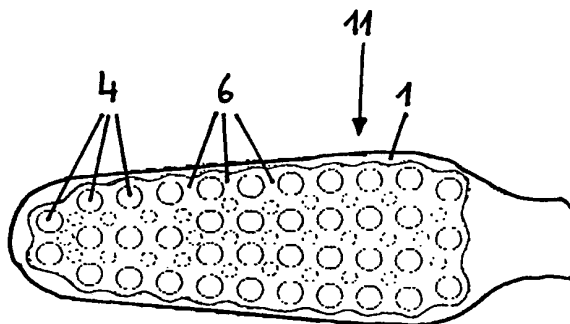
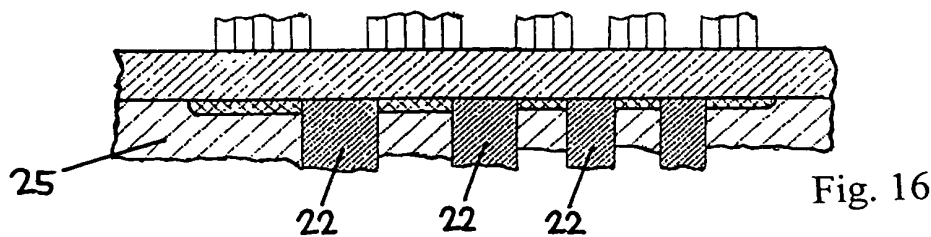
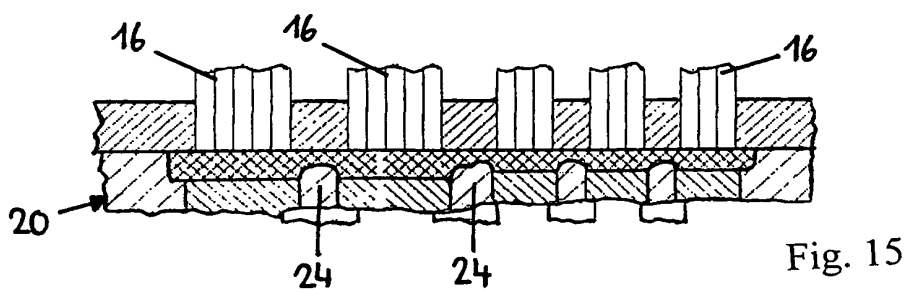
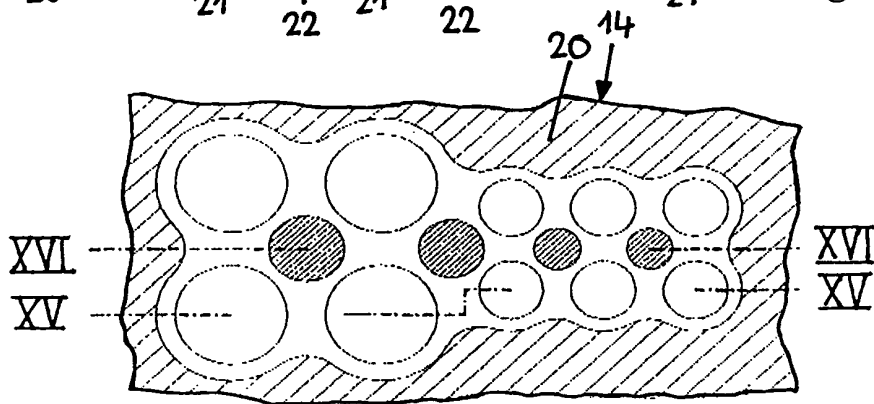
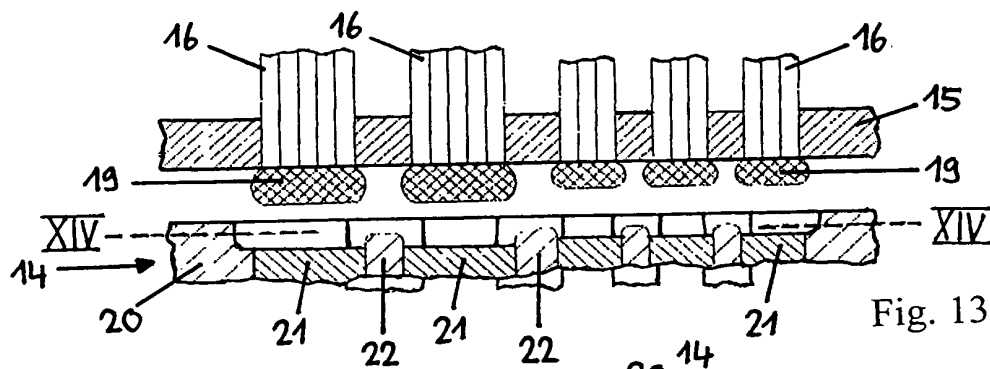
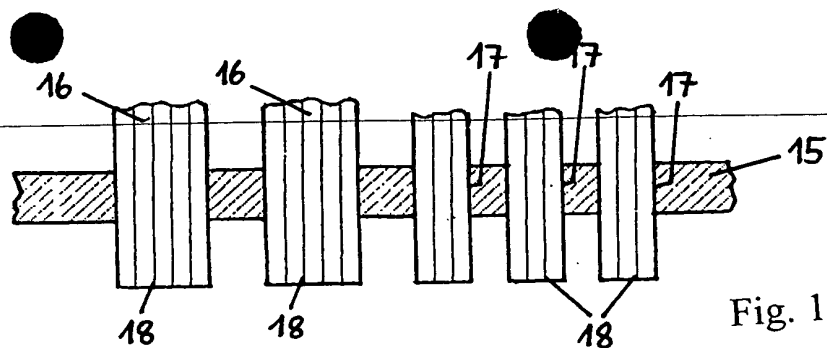


Fig. 11



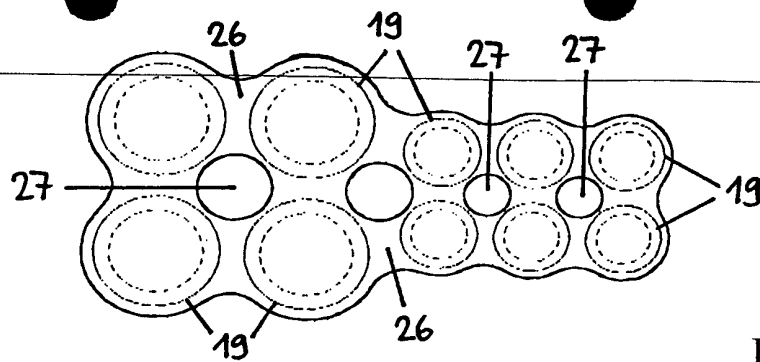


Fig. 17

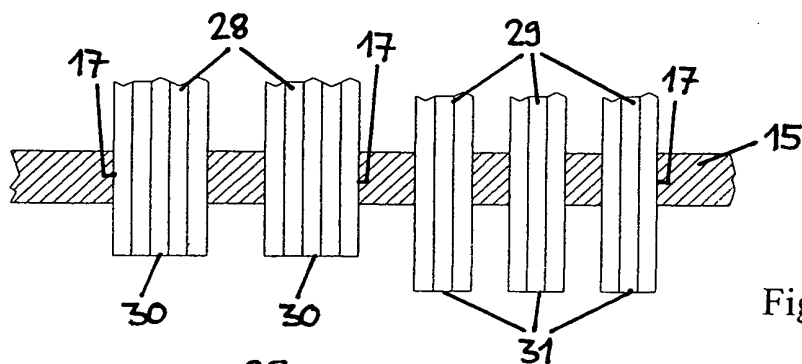


Fig. 18

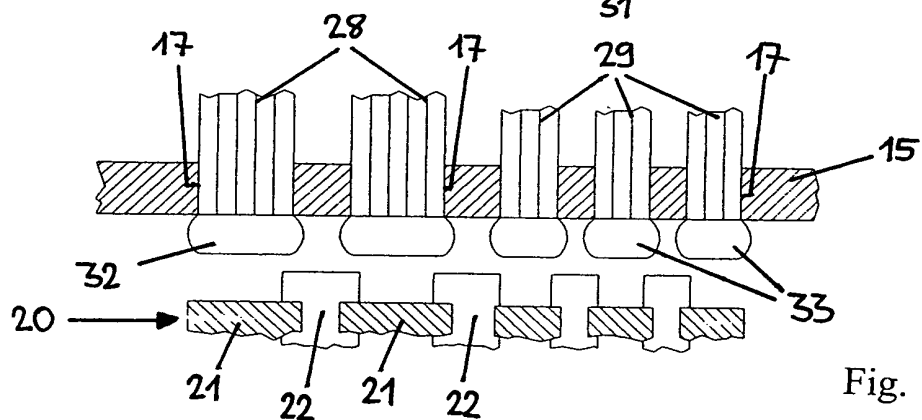


Fig. 19

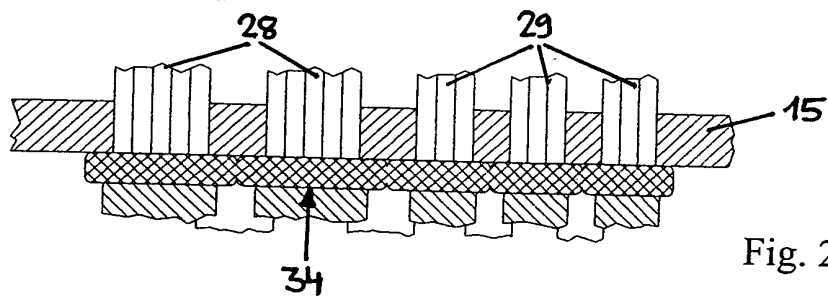


Fig. 20

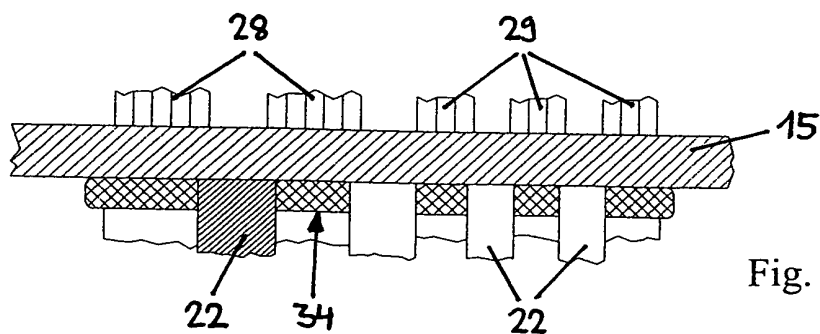


Fig. 21



...